Lane Medical Library

Aus der chir. Klinik des städt. Krankenhauses Nürnberg.
Vorstand: Prof. Dr. E. Kreuter.

Die Behandlung des Wundstarrkrampfes mit der Avertinnarkose.

(Unter Berücksichtigung von 9 Fällen der chir. Klinik des städt. Krankenhauses Nürnberg).

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Bayerischen Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Theodor Thorel
aus Nürnberg.

Tag der mündlichen Prüfung: 18. 6. 1935.

1935
Buchdruckerei Karl Döres, Erlangen, Jägerstraße 3.

1935/369

Referent: Prof. Dr. O. Goetze

Dekan: Geheimrat Prof. Dr. Fr. Jamin.

Meinem lieben Vater in Dankbarkeit gewidmet.

Der Tetanus ist eine Krankheit, die schon seit mehr als 2 Jahrtausenden den Aerzten bekannt ist. Schon bei Hippokrates finden wir ausführliche Berichte über sie. Von Aretaeus ist uns eine klinische Einteilung des Krankheitsbildes überliefert, die bis heute in den Grundzügen anerkannt werden muß.

Es ist deshalb nicht zu verwundern, daß zu seiner Bekämpfung im Laufe der Zeiten die verschiedenartigsten Mittel ausprobiert und teilweise auch angewandt wurden. Von all diesen Mitteln wußten die einen, häufig nur der Entdecker, Günstiges zu berichten, andere dagegen schrieben ihnen jede Wirkung ab.

Im Anfang des vergangenen Jahrhunderts behandelte man den Tetanus mit Curare. Dasselbe wurde zuerst von Brodie 1811 gegen den Tetanus angewandt. Vella war der erste, der dasselbe praktisch am Krankenbett verwertete. Doch hat man die Curarebehandlung des Tetanus bald wieder verlassen. Zunächst war dieselbe nicht gefahrlos. Alpago-Novello u. Lussana sahen in dem Curare ein äußerst gefährliches Mittel und schrieben ihm jede Wirkung ab. Ferner machte man die Entdeckung, daß das Mittel wegen seiner variierenden Zusammensetzung und des verschiedenen Gehaltes an seinem wirksamen Prinzip, dem von Prayer entdeckten Alkaloid Curarin, sehr unzuverlässig war. 1869 wurde dann auch von Liebreich das Chloralhydrat in die Praxis eingeführt, das sich als ein weit besseres und gefahrloseres Mittel als das Curare erwies. Karg berichtet 1883 von 4 Tetanusfällen, die mit Curare behandelt wurden und sämtlich zum Tode führten. Erst seit der Herstellung des Curarins durch Böhm haben wir, wie auch Läwen experimentell nachwies, das exakt dosierbare Prinzip der Curaredroge. Melzner hat 1928 Tierversuche mit Curarin angestellt.

Lange Zeit spielte auch die Novokain-Behandlung des Tetanus eine Rolle. Goldscheider hat 1894 die ersten Tierversuche mit Novokain angestellt. E. Meyer u. Weiler berichten 1916 von der Heilung eines Tetanus eines Menschen durch Novokainbehandlung. Seither haben Baisch, Blecher, Moser, Mandl, Wiedkopf, Rychlik das Novokain zur Beseitigung des tetanischen Krampfzustandes in örtlich beschränktem Gebiet mit Erfolg angewandt. Hauptsächlich wird durch die i. m. Novokainverabreichung der Masseterenkrampf beseitigt, sodaß der Kranke Nahrung zu sich nehmen und Mundpflege getrieben werden kann. 1924 haben F. Mandl und S. Löber einen Fall von allgem. schwerem Tetanus veröffentlicht, der durch eine epidurale Injektion (50 ccm. einer 1% igen Lösung) in den Sakralkanal geheilt wurde. Novokain ist der i. v. Verabreichung von Magnesiumsulfat insofern überlegen, als letzteres zwar die Spasmen löst und die Reflexerregbarkeit herabsetzt, aber als Herzgift wirkt und den Kranken dadurch in gewisse Gefahr bringt.

Eine andere symptom. Behandlungsweise des Tetanus war die mit Magnesiumsulfat. Die klinische Anwendung desselben geht auf Meltzer und Auer 1905 zurück. Das Mittel wurde hauptsächlich von amerik. Autoren empfohlen, in Deutschland von Kocher, Weintraud und Stadler. Die Magnesiumsulfatbehandlung hat in einzelnen Fällen sicher günstige Resultate gezeitigt, (Sauerbruch, Heile, Liebold u. a.) Kreuter empfiehlt sie nach seinen Erfahrungen nicht. Das Mittel beeinflußte nach seiner sowie der Ansicht anderer Autoren fast augenblicklich die Krämpfe, es traten aber bei seiner Anwendung derart schwere Atemstörungen auf, daß stundenlange künstliche Atmung erforderlich war.

Baccelli hat die Carbolbehandlung des Tetanus eingeführt. Wenn wir auch bei italienischen Autoren darüber glänzende Statistiken finden, so braucht diese Behandlungsart nicht näher berücksichtigt zu werden.

In den letzten Jahren hat man das Pernokton in die Therapie des Tetanus eingeführt. Stohr berichtet 1930 von einem Fall bei einem 9jährigen Jungen, der dadurch geheilt wurde. Er sieht in der einfachen i. m. Verabreichungsweise des Pernokton gegenüber der rektalen u. i. v. Applikation des Avertin einen wesentlichen Vorteil.

Schamoni und Gerbatsch haben Avertin und Pernokton combiniert bei Tetanus angewandt. Schamoni empfiehlt bei schweren Fällen, die eine sehr hohe Avertinmenge beanspruchen, unbedingt das Pernokton heranzuziehen. Er glaubt dadurch, die

doch bedenklich erscheinende hohe Dosierung des Avertin zu vermeiden. Gerbatsch behauptet, daß das Pernokton, i. v. angewandt, dem Avertin weit überlegen sei, wenn es gilt bei einem bedrohlichen Zustand sofort Hilfe zu schaffen.

In neuerer Zeit verwendet man nun das Avertin bei der Behandlung des menschlichen Tetanus. Butzengeiger hat als erster das Avertin in die Praxis eingeführt. Anfangs brachte man dem Avertin eine große Skepsis entgegen. Es mutet uns heute eigenartig an, zu wissen, daß es auf dem Kongreß der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1927 völlig abgelehnt wurde. Selbst die namhaftesten Autoren verhielten sich langezeit ausgesprochen zurückhaltend, so Bier, Sellheim u. a. Doch schon Kreuter berichtet 1927 von guten Erfolgen mit Avertin in seiner Klinik. Sauerbruch schreibt noch 1929: „Das Prinzip ist wundervoll. Wenn es gelänge, würde ich alles unterschreiben." Von einem neuen Narkosemittel muß man nämlich, wie Kirschner richtig betont, verlangen, daß es zunächst eine genügende Betäubung herbeiführt, ferner, daß es dem Kranken keiner größeren Gefahr als die bisherigen Inhalationsnarkotika aussetzt. Avertin ist zunächst ein hervorragendes krampf- und spasmenlösendes Mittel, dem bei der Behandlung des Tetanus eine ausschlaggebende Bedeutung zuerkannt werden muß. Die Schlafwirkung, die schlagartig nach wenigen Minuten einsetzt, ist über lange Zeit ausgedehnt. Die Verabreichung ist eine sehr bequeme, es fehlt jeder Injektionsschmerz sowie die aktive oder passive Mitarbeit des Kranken. Ferner fehlen die mit den Inhalationsnarkosen verbundenen gastrischen Nachwirkungen. Ein großer Vorteil besteht weiterhin darin, das Avertin als Dauernarkotikum anwenden zu können. Eine Gewöhnung konnte nur in vereinzelten Fällen festgestellt werden. Avertin übt außerdem eine beruhigendere Wirkung aus als wir dies von anderen Mitteln, wie z. B. vom Chloralhydrat her kennen. Dieser Umstand ist besonders für die Ernährung wesentlich. Im Avertinschlaf können sämtliche Injektionen ohne jede Schmerzäußerung und Abwehr seitens des Kranken vorgenommen werden. Auch bei der Lumbalpunktion tritt keine störende Unruhe auf. Ferner greift Avertin das Herz nicht wesentlich an, was man z. B. vom Morphium bei wiederholter Darreichung nicht behaupten kann. Der Vorteil gegenüber dem Magnesiumsulfat liegt in der geringeren Schädlichkeit für das Atemzentrum.

Leider weist das Avertin auch Nachteile auf. Der hauptsächlichste und unschätzbare Vorzug der Inhalationsnarkose besteht darin, daß die Menge des zugeführten Narkotikums in den einzelnen Phasen der Narkose dauernd neu bestimmt werden kann. Dadurch

können zu jeder Minute einer jeden Narkose verschiedene Tiefengrade der Betäubung herbeigeführt werden. Diese Eigenschaft der individuellen und zeitlichen Dosierbarkeit fehlt der Rectalnarkose völlig. Das Avertin ist eine steuerlose Narkose, bei der eine Unterbrechung schwer möglich ist. Auch wird durch das Avertin ein langer Narkosezustand herbeigeführt. Dadurch kommt es zur Schädigung der Atemwege und zu dem ev. Auftreten einer Pneumonie. Deshalb ist man auch von der fortlaufenden Chloroformnarkose wieder abgekommen, weil dadurch das Herz zu sehr belastet wurde und die Kranken fast stets an einer Pneumonie zugrunde gingen.

Bevor ich über Tetanusfälle aus der Literatur sowie über eigene berichte, sei es mir gestattet, einen kurzen Ueberblick über Versuche an tetanusinfizierten Tieren zu geben, die mit der Avertinnarkose behandelt wurden.

Kaspar hat hier 1928 interessante Tierexperimente an Ratten angestellt. Er studierte zunächst die Wirkung des Avertin auf den ausgebrochenen Tetanus der Ratte. Eine Heilung des ausgebrochenen Tetanus bei der Ratte durch die Avertinnarkose ist nach Kaspar nicht möglich, wohl aber eine Verzögerung des Eintritts des Todes. Letzteres darf man nicht als Zufall auffassen. Man kann sich wohl vorstellen, daß einerseits die Narkose eine Erschlaffung der Atemmuskulatur herbeiführt und dadurch der Erstickungstod und andererseits durch das Aufhören der Anfälle der Herztod aufgehalten wird. Möglicherweise kann also erst durch die Narkose das Antitoxin seine Wirkung entfalten.

Wie wirkt nun das Avertin bei gleichzeitiger Antitoxinbehandlung? Der Erfolg bestand darin, daß durch die Avertinnarkose erfolgreiche Antitoxinbehandlung in Fällen noch möglich war, welche sonst, wenn man nur Antitoxin allein verabreicht hätte, unweigerlich zum Tode geführt hätten. Das Avertin verhinderte also durch seine narkotische Wirkung, bis das Antitoxin das noch freie Toxin neutralisiert hatte, den Erstickungs- oder Herztod und bewirkte eine Lebensverlängerung durch Schonung der Körperkräfte.

Im gleichen Jahre stellte noch Melzner, ein Schüler Läwens, Versuche an tetanusinfizierten weißen Mäusen mit der Kombination einer 3%igen Avertinlösung und Curarin an.

Nachdem man nun die günstige Wirkung des Avertin im Tierexperiment kennen gelernt hatte, ging man dazu über, die

Avertinnarkose auch beim tetanusinficierten Menschen anzuwenden und man hat hier, wie ich an Fällen der Literatur sowie an eigenen Fällen nachweisen werde, teilweise recht günstige Resultate erzielt. Im Folgenden will ich nun weniger auf die Fälle der Literatur selbst eingehen als hauptsächlich mich über das auslassen, was mit ihrer Behandlung durch die Avertinnarkose zusammenhängt.

Bevor überhaupt die ersten Berichte in der Literatur über Tetanus und Avertin erschienen waren, probierte Kreuter im April 1927 dieses Mittel bei einem schweren Fall von Tetanus aus, den ich noch näher beschreiben werde.

Läwen war es dann, der als erster 1927 in der Literatur über eine konsequent durchgeführte Avertinbehandlung bei Tetanus berichtete. Patient erhielt hier innerhalb 13 Tagen die Gesamtdosis von 154,4 gr. Avertin in 20 Einzelgaben als Klysma. Was die Dosierung betrifft, so vertreten Läwen, Teichmann u. a. den Standpunkt mit kleiner Dosis anzufangen und vorsichtig die Dosis zu steigern. Mengen von 0,05—0,1 gr. Avertin auf 1 Kg. K. G. genügen zur Beseitigung der lebensbedrohlichen Krämpfe. Ganz tiefe Narkosen sollen niemals erstrebt werden, da es hauptsächlich auf die Unterdrückung der klonischen Krämpfe ankommt und Narkosezwischenfälle vermieden werden sollen. Bemerkenswert dabei ist, daß in unserem Fall eine bestimmte Dosis Avertin 20 mal gegeben werden konnte, ohne daß Patient die geringsten Nacherscheinungen hatte, wie wir sie von den Inhalationsnarkosen her kennen. Infolgedessen konnte auch die Ernährung des Kranken ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden. Auch Lindemann berichtet, daß es nicht hoch genug bewertet werden könne, daß es zu Beginn der Narkose stets möglich war, den Kranken mittels Sonde zu ernähren. Teichmann aus der Lexer'schen Klinik und Löwe betonen es ebenfalls, daß es einen großen Vorteil bedeutet im Anschluß an die Avertinnarkose infolge der verminderten Gefahr des Verschluckens die Kranken ausgiebig mit flüssiger Kost per os ernähren zu können. Lindemann berichtet, daß es seinem Tetanuskranken stets möglich war, nach dem Aufwachen aus der Narkose flüssige Nahrung zu sich zu nehmen. Auch konnte er dann sprechen. Buzello rät, eine gelegentliche Unterbrechung der Narkosen eintreten zu lassen, da sonst die Ernährung des Pat. nicht entsprechend durchgeführt werden könne. Eine Störung der Herz- oder Atmungstätigkeit konnte Läwen in seinem Fall nicht beobachten. An der Mastdarmschleimhaut waren keine Veränderungen wahrzunehmen. Auch Lindemann, Knop, Buzello, Löwe, Teichmann u. a. konnten niemals Schädigungen, besonders Organschädigungen feststellen, die das Avertin verursacht hätte, auch nicht an der

Darmschleimhaut. Letzteres bestätigt auch Teichmann. Die Dauer des Avertinschlafes, die von der Schwere des Erkrankungsstadiums abhängig ist, schwankte zwischen 3 und 9 Std. Löwe nennt als Schlafdauer die Zeit zwischen 3 und 6 Std. Auch bei anderen Autoren hält sich die Schlafdauer in diesen Grenzen. Welch gute Wirkung das Avertin ausübte, geht auch daraus hervor, daß Patient immer wieder nach der Avertinnarkose verlangte, obwohl vorübergehend auch Morphium und Chloralhydrat gegeben wurden. Läwen empfahl schon damals, das Avertin bei Tetanusfällen als Dauernarkotikum zu verwenden. Denn dadurch sollen die schweren Schläge verhindert werden, die durch tetanische Kontraktion der Zwerchfell- und Atemmuskulatur den Tod herbeiführen. Bromeis ist derselben Ansicht. Auch hierin ist das Avertin der subc. Anwendung von Magnesiumsulfat überlegen. Durch das Avertin soll auch die Wirkung des Tetanusantitoxins ermöglicht werden. In unserem Fall wurden sehr hohe Antitoxindosen gegeben. Es liegt natürlich im Bereich der Möglichkeit, daß diese hohen Antitoxingaben die Heilung des Falles mitherbeigeführt haben. Eine Gewöhnung an Avertin konnte nicht festgestellt werden.

Haas hebt bei seinen beiden 1927 beobachteten Fällen hervor, daß keine Krämpfe auch im Stadium des Nachschlafes auftraten, d. h. nach Ablauf der eigentlichen tiefen Narkose, sondern erst wieder, nachdem die Avertinwirkung völlig abgeklungen war. Auch eine Wiederholung der Avertinnarkose nach 12 Std. bei dem einen der Fälle hatte denselben guten Erfolg, was die Beseitigung der Krämpfe betraf, wie das erste Mal.

Lindemann erblickt einen großen Vorteil der Avertinnarkose auch darin, daß es durch die wiederholten Einläufe auch gelungen ist, die qualvolle Schlaflosigkeit, an der bekanntlich Tetanuskranke leiden, wenigstens für Stunden zu beseitigen. Bei dem zweiten Tetanus Lindemann's hat das Avertin leider völlig versagt, sodaß der Tod eintrat. Lindemann schließt sich bei Betrachtung dieses Falles den Ansichten Kaspar's über Antitoxinbehandlung und Avertinwirkung an.

Die Fälle Wolf's sind insofern bemerkenswert als bei dem einen u. a. eine Trepanation beider Scheitelbeine und eine subdurale, fächerförmige Injektion von je 100 A. E. stattgefunden hat, bei dem anderen die Carotis int. r. freigelegt und anschließend eine Injektion von 100 A. E. in die Arterie gemacht worden war, dieselbe aber gleich der intralumbalen und intrakraniellen Antitoxininjektion keinen wesentlichen Einfluß auf das Krankheitsbild ausgeübt hat. Leider verlief der erste Fall tödlich. Wolf erwähnt besonders, daß eine erneute Avertinnarkose im ersten Fall gut vertragen wurde, nachdem Herz- und Atmungstätigkeit im tetani-

schen Anfall vorübergehend versagt hatten. Die Frage der Auswirkung der symptom. Behandlung beantwortet er dahin, daß er die Ruhe- und Erholungspausen dafür verantwortlich macht, vielleicht auch die Zeit, die der Körper gewinnt, um die eigenen oder die durch Tetanusantitoxin zugeführten Abwehrkräfte auszunützen.

Der Fall Lehrnbecher's ist insofern interessant, als bei einem mit der Avertinnarkose behandelten Tetanus eine intracisternale Seruminjektion vorgenommen worden war und Patient geheilt werden konnte. Vor Lehrnbecher hat Eskuchen diese Methode zum erstenmal angewandt.

Ein besonderes Kapitel soll im Rahmen dieser Arbeit von dem Wundstarrkrampf bei Kindern handeln und dessen Beeinflussung durch die Avertinnarkose.

Läwen veröffentlichte 1928 einen sehr schweren Fall von kindlichem Tetanus, dessen Prognose von vornherein infaust zu stellen war und der 7 Std. nach dem Avertin Einlauf (0,1 gr. pro Kg. K. G.) unter den Erscheinungen der Herz- und Kreislaufschwäche und schließlicher Atemlähmung zum Tode führte. Es erhebt sich nun die Frage, ob beim Versagen der Herztätigkeit das Avertin mitgespielt hat. Zweifellos ist in einem so schweren Fall, wie wir ihn hier vor uns haben, das Herz durch den Infekt an sich schon schwer geschädigt. Die Schädigung des Herzens ergab sich aus der von Anfang an bestehenden enorm hohen Pulsfrequenz. Es ist also die Möglichkeit, daß das an sich schon toxisch schwer geschädigte Herz bei dem 12 jährigen Kinde mit Versagen seiner Funktion auf die Avertinnarkose reagiert hat, nicht auszuschließen. Man kann aber auch den Standpunkt vertreten, daß das Kind an dem schweren Infekt allein gestorben ist. Dann wäre der Beweis erbracht, daß das Avertin in solchen schweren Fällen eben auch nicht mehr das Ende aufzuhalten vermag. Trendtel glaubt zu wissen, daß Avertin beim jungen Kinde überhaupt weit gefährlicher sei als z. B. Chloralhydrat, weil man ständig eine Lähmung der Atemmuskulatur zu befürchten habe. Der Fall lehrt uns also, daß äußerste Vorsicht mit Avertin beim Tetanus des Kindes am Platze ist, hauptsächlich dann, wenn schon Zeichen einer schweren Herzschädigung vorliegen.

Im Gegensatz dazu beobachtete Gerbatsch 1931 einen Tetanus bei einem 14 Kg. schweren Kinde, das innerhalb 15 Tagen 22 gr. Avertin erhielt, ohne daß irgendwelche lokale Schädigungen oder Störungen von Atmung und Kreislauf aufgetreten wären. Außerdem hat das Kind während dieser Zeit noch 10 Pernoktonnarkosen erhalten.

Nach der Ansicht von F. Momburg und E. Rotthaus, die einen Tetanus bei einer 7 jährigen Patientin mit sehr hohen

Avertin Dosen behandelten (im ganzen 63,8 gr.) liegen die Gefahren des Mittels nicht in einer Kumulation der einzelnen Dosen, sondern in einer momentanen Ueberdosierung.

Bromeis berichtet von 2 Fällen bei einem 8 bezw. 9 jährigen Jungen, die nur Avertin ohne Antitoxin erhielten und geheilt wurden. Er hat dabei durch das Avertin einen Dauerschlaf herbeigeführt, der sich in beiden Fällen sehr günstig auswirkte. Dabei machte er die Erfahrung, daß die Schlafdauer durch Gewöhnung allmählich abnimmt.

Buzello (T. bei einem 8 jährigen Jungen) rät, das Avertin nur nachts zu geben, tagsüber zu versuchen mit anderen Mitteln, wie Morphium, Chloralhydrat etc. auszukommen. Er verspricht sich davon eine möglichste Schonung des Herzens. Auch würde so die Pneumoniegefahr, die bei der dauernden Verabreichung zu befürchten sei, in den Hintergrund treten. Auch machte er die Beobachtung, daß die übrigen symptomatischen Mittel noch wirksamer seien, wenn Pat. sich noch im sog. Nachschlaf der Narkose befindet. Buzello stellte gleich Biebl und Wiedhopf auch eine gewisse Gewöhnung an das Avertin fest, sodaß die anfänglich gegebene Menge nicht mehr die gleiche Wirkungstiefe und -Dauer hatte, wie anfangs. Irgendwelche Avertinschädigungen am Kranken sah er nicht.

Seifert kann sich garnicht vorstellen, wie der von ihm beobachtete Tetanus bei einem 9 jährigen Jungen geheilt wäre, wenn ihm nicht das Avertin zur Verfügung gestanden hätte. Er betrachtet es als ein äußerst wirksames Mittel besonders beim Tetanus der Kinder.

Nachdem ich im Vorausgegangenen die Tetanusfälle der Literatur einer kurzen Betrachtung unterzogen habe, berichte ich in den folgenden Abschnitten ausführlich über diejenigen Fälle von Wundstarrkrampf und ihre Behandlung mit der Avertinnarkose, welche innerhalb der letzten 8 Jahre an der chir. Klinik des städt. Krankenhauses Nürnberg zur Beobachtung gelangten.

Von 12 während dieser Zeit aufgetretenen Fällen von Tetanus wurden 9 mit Avertin behandelt. Davon kamen 3 zur Heilung, 5 verstarben, ein Fall konnte nicht bis zu Ende beobachtet werden, da Patient auf Wunsch der Angehörigen nach Hause entlassen wurde. Das Ergebnis dieser Fälle ist leider kein glänzendes. Doch haben wir uns nicht gescheut die Fälle zu publizieren, da man gerade aus erfolglos behandelten Fällen sehr viel lernen kann. Im folgenden gebe ich nun die Krankengeschichten in gekürzter Form wieder.

Zunächst berichte ich über einen Tetanus, den Kreuter 1927 zu beobachten Gelegenheit hatte und der wohl zu den allerersten Tetanusfällen überhaupt gehört, bei dem das Avertin zur Anwendung gelangte. Der Fall wurde damals nicht veröffentlicht.

Fall I.

H. F., 24 Jahre.
F.A.: o.B. E.A.: 20. 3. 27. Vaginale Eröffnung des Douglas (retrouterines Haematom). 3. 4. 27. Beschwerden beim Kauen. 4. 4. 27. Aufnahme ins Krankenhaus.

Befund.

Mittelgr. Pat. in mittl. E.Z. Der Kopf ist ins Kissen gebohrt, es besteht deutliche Kieferklemme, Nackensteifigkeit, Risus sardonicus.

In der Vagina liegt ein Gummidrain, aus dem reichlich schmutzig-gelbbraunes Sekret abfließt.

Eine weitere Untersuchung unterbleibt, um nicht Anfälle zu provocieren.

Verlauf.

4. 4. 27		Erhält sofort bei der Aufnahme 100 T.A.E.i.m.
5. 4. 27		Temp. 38,0. Heute morgen weitere 100 T.A.E. subc., außerdem 3 ccm. $MgSo_4$ 30% + 17 ccm. Traubenzucker 20%. Außerdem M.
6. 4. 27		Nacht war ruhig, Pat. fühlt sich subjektiv gebessert. Die objektiven Erscheinungen bestehen fort. Aus dem Drain fließt bräunliches Sekret ab. Medikation: 0,02 M. 100 T.A.E., ferner 9 ccm der oben beschriebenen kombinierten $MgSo_4$ = + Traubenzuckerlösung.
7. 4. 27		Nährklysma wird nur kurze Zeit behalten. Während des Vormittags 4 Krampfanfälle, die an beiden Füßen beginnen, sich über das Abdomen hin zum Thorax erstrecken und klonisch-tonischer Natur sind. Schwerster Zwerchfellkrampf, dabei schwerste Atembeklemmungen, verdreht die Augen und wird blau im Gesicht.
	10^{00}	Chloralhydratklysma 2,0/20,0
	11^{30}	Anfall wie oben.
	12^{30}	Rektale Narkose (7,5 gr.) Pat. schläft alsbald tief. Reflexe erloschen. Atmung bald etwas beschleunigt und oberflächlich.
	14^{45}	Puls 140, klein, fadenförmig. Digipurat 1 ccm. i.v.
	17^{00}	Anzeichen des Erwachens. Die Füße werden angezogen, Pat. wird etwas unruhig aber nur für Minuten, dann weiter tiefer Schlaf.
	18^{30}	Pat. schläft immer noch, bewegt spontan etwas Arme und Beine. Atmung regelmäßig.
	19^{00}	Spricht im Halbschlaf unverständliche Worte, ist kurz etwas unruhig, schläft aber bald darauf wieder und ist bis 23^{00} ruhig.
8. 4. 27	0^{25}	Exitus let., ohne daß sich ein Anfall wiederholt hat.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen sehr schweren Tetanus nach Douglaspunktion mit einer Inkubationszeit von 14 Ta-

gen. Die rektale Narkose hat für mehrere Stunden die Krämpfe beseitigt. Die Behandlung dieses Falles war wohl zweifellos eine ungenügende. Wahrscheinlich wäre es gelungen durch Anwendung weit höherer Antitoxingaben, wie sie gegeben wurden, sowie durch mehrfache Wiederholungen der Avertinnarkose die Patientin am Leben zu erhalten. Die schweren Zwerchfellkrämpfe, die im Verlauf dieses Krankheitsbildes auftraten, dürften wohl auf die Verabreichung von Magnesiumsulfat zurückzuführen sein.

Fall II.

R. G., 44 Jahre, Heizer.
F. A.: o. B.
Jetzige Erkrankung: Hat sich am 31. 3. 30 den Mittelfinger der linken Hand verletzt. Wurde sofort behandelt. Am 13. 4. 30 fiel der Frau des Pat. auf, daß ihr Mann dauernd lächelte, gleichzeitig verspürte er ein leichtes Ziehen in der Kaumuskulatur. Rasche Verschlechterung dieser Beschwerden, sodaß Pat. jetzt die Zahnreihe überhaupt nicht mehr öffnen kann. Starke Nackenschmerzen, Schmerzen im Kreuz und im Bauch. Ziehende Schmerzen in den Extremitätenmuskeln. Auch sollen Krämpfe aufgetreten sein. Am 15. 4. 30 Aufnahme ins Krankenhaus.

Befund.

Kräftiger Mann in gutem E. u. K. Z.
Risus sardonicus. Opisthotonus.
Zahnreihen stehen übereinander und können nicht voneinander entfernt werden. Spastische Kontraktur der Kaumuskulatur, der beiden Sternocleido und der Nackenmuskulatur.
Herz, Lungen: o. B.
Leib: Brettharte Spannung der Bauchdecken.
Wirbelsäule: Lordotisch gekrümmt. Spasmen der langen Rückenmuskeln.
Extremitäten: Am Endglied des linken Mittelfingers ist der Nagel abgehoben, es besteht hier außerdem eine kleine, bogenförmige Hautwunde. Aus der Wunde quillt ganz wenig dicker Eiter.
N. S.: o. B.

Verlauf.

12500 A.T.i.v. Temp. 37,3 Atmung 63, Puls 83 pro Minute.
17^{30} 6,0 Avertin. Nach 10 Min. Lösung der Spasmen. Pat. legt sich auf die Seite und schläft nach kurzer Zeit ein. Im Laufe der Nacht erwacht Pat. und es sind noch etwa 5 Flaschen Aether nötig, um Pat. in tiefem Schlaf zu halten. Ferner 2 mal 1,0 M.
16. 4. 30 Am Morgen ist Pat. wach, Trismus besteht unverändert fort.
11^{30} 8,0 gr. Avertin, das eine tiefe Narkose bewirkt, die erst gegen 15^{30} ausklingt.
12500 A.T.i.v.
Nach dem Erwachen Zustand wie bei der Aufnahme.
17^{45} 8,0 gr. Avertin. 12500 A.T.i.v. Baldiger tiefer Schlaf.
22^{30} 3 ccm Campher. Bei der Injektion geringe Abwehrbewegungen.
24^{00} Erwachen aus der Narkose.

17. 4. 30 0^{10} Sofort neuer Einlauf mit 8,0 gr. Avertin. Es stellt sich ein unruhiger Schlaf ein, aus dem Pat. gegen 5^{30} erwacht.
8^{15} setzt neuerdings ein tiefer narkoseähnlicher Schlaf ein, der bis 9^{00} dauert. Nach dem Erwachen ist der Trismus bedeutend vermindert. Der Mund kann ganz wenig geöffnet werden.
Temp. 38,6, Puls 110.
9^{20} 8,0 gr. Avertin
10^{17} In der tiefen Narkose Lumbalpunktion, bei der etwa 15 ccm. unter sehr geringem Druck stehenden klaren Liquors abgelassen werden.
12500 A.T.i.l.
Bakt. Untersuchung des Liquors steril. Tetanustoxin nicht nachweisbar, Tierversuch o. B.
11^{00} Es setzt eine sehr oberflächliche und beschleunigte Atmung ein, die rasch in den Cheyne-Stokes'schen Typ übergeht. Durch Co_2-Inhalationen gelingt es regelmäßig sehr rasch eine tiefe Atmung zu erzielen, die allerdings nach Absetzen der Inhalation immer wieder unregelmäßig und oberflächlich wird. Es machen sich zum ersten Male Erscheinungen seitens der Lungen bemerkbar. Starkes Trachealrasseln, Pat. bekommt von jetzt ab regelmäßig alle Stunden etwa 10 Min. Co_2-Inhalationen, die die Atmung immer wieder gut in Gang bringen und eine gute Durchlüftung der Lungen gewährleisten. Wundversorgung. Fingerbeere wird abgetragen. Bei der bakt. Untersuchung des Gewebstückchens kein Toxin und keine Bazillen nachzuweisen.
17^{15} Langsames Erwachen. Atmung normal. Kein Trismus. Darmspülung.
20^{15} Pat. immer noch im Halbschlaf. Spontanes Urinieren. Atmung regelm. und tief.
24^{00} Erwacht und wird unruhig.
18. 4. 30 0^{40} 8,0 gr. Avertin
3^{00} Tiefer Schlaf. Atmung o. B.
11^{35} Pat. läßt Wasser. Atmung regelm., doch oberflächlich. Puls 148, klein. 1 ccm Coffein.
12^{10} Pat. ist wach, stöhnt. Kein Trismus. Zunahme der pulmonalen Erscheinungen. Mit der Kornzange wird zäher, gelber Schleim entfernt. Versuch die Expektoration durch Inhalation in Gang zu bringen.
17^{00} Pat. schläft und erwacht erst gegen 18^{45}. 3 stdl. Campher-Coffeininjektionen.
21^{00} Starkes Trachealrasseln. 4,0 gr. Avertin bringen Pat. rasch in tiefe Narkose. Es wird versucht mittels Katheter das Sekret aus der Trachea abzusaugen, was auch teilweise gelingt. Das Trachealrasseln verschwindet auf etwa 1 Stunde.
19. 4. 30 2^{25} Pat. ist erwacht. Atmung tief, aber unregelm. 3 stdl. Campher-Coffeininjektionen.
7^{00} Temp. 39,2, Puls 120. Atmung 117.
12^{00} Mäßiger Trismus. Rücken- und Bauchmuskeln völlig entspannt. Starkes Trachealrasseln. Leichte Somnolenz.
12500 A.E. intraglutaeal.
Am Abend und in der Nacht rasche Verschlecht. des Allgemeinzustandes, insbesondere des Herzens.

21^{40} 4,0 gr. Avertin
22^{30} 4,0 gr. Avertin
23^{35} Kollaps, der mit Cardiacis bekämpft wird. 0,3 mg Strophantin. Trachealkatheterismus. Keine tetanischen Erscheinungen mehr. Das Krankheitsbild ist beherrscht von den Lungenaffektionen und der durch sie verursachten Herzschwäche. Moribund.
20. 4. 30 1^{22} Exitus let.

Durch die Avertineinläufe ist es fast stets gelungen, einen sofortigen tiefen Schlaf herbeizuführen, der mehrere Stunden währte und dem Kranken wohltuende Ruhe brachte. Nur einmal traten während desselben im Anschluß an eine Lumbalpunktion schwere Atemstörungen auf, die jedoch wieder behoben werden konnten. Sonst war die Wirkung der Avertinnarkose auf die Krampfbereitschaft des Patienten eine ausgezeichnete. Leider konnten auch in unserem Fall die Lungenaffektionen nicht verhindert werden. Manche Autoren (Buzello) raten davon ab, das Avertin als Dauernarkotikum zu verwenden, weil dadurch die Gefahr der Pneumonie heraufbeschworen würde. Es ist möglich, daß es auch in unserem Fall durch den langen Narkosezustand zur Pneumonie kam, der der Patient schließlich erlag.

Fall III.

St. G., 47 Jahre, Maurer.
F. A.: o. B.
E.A.: Geschwür am rechten Unterschenkel, das 1917 das erste Mal auftrat und seitdem besteht. Am 30. 6. 30 hat sich Pat. einen Spreißel in die linke Fußsohle gestoßen, den er sich von einem Arbeitskollegen entfernen ließ. Die Wunde blutete, eiterte nicht. Pat. trug Verband, lief aber nur mit einem Strumpf herum. Seit 3. 7. 30 bemerkt Pat., daß er sehr schwer schlucken kann, seit 6. 7. 30 Ziehen im Genick. Seit 8. 7. 30, dem Tage der Aufnahme ins Krankenhaus, zieht sich die Muskelspannung über den Rücken hinab, entlang der Wirbelsäule bis in die Gegend der Nieren.

Befund.

Großer, sehr muskulöser Mann. Gewicht 71,5 Kg. Deutliche Spannung der Gesichtsmuskulatur. Kieferklemme mäßigen Grades.
Hals: Muskulatur des Mundbodens, ebenso die Nackenmuskulatur in leicht tonischer Spannung. Schlucken nur schlecht möglich, dabei Schmerzen.
Lunge u. Herz: o. B. Puls sehr langsam, gut gefüllt, regelmäßig, Blutdruck 85/40.
Leib: Bauchdecken mäßig gespannt. Abdomen schlecht eindrückbar. Keine Druckempfindlichkeit.
Wirbelsäule: Muskulatur des Rückens am stärksten gespannt. Die L.W.S. wird auch beim Liegen auf dem Rücken in lordotischer Krümmung gehalten.
Extrem: Am Oberschenkel bds. geringe Muskelspannung. An der Innenfläche des rechten Unterschenkels etwa in der Mitte ein etwa pfennigstückgroßes Ulcus cruris. Auf der Fußsohle des linken Fußes

im Bereich der Zehenballenmitte eine kleine etwa 1 cm lange reaktionslose Schnittverletzung in der Hornhaut.
Reflexe: P.S.R. sehr gesteigert, sonst o. B.

Verlauf.

8. 7. 30 — 12500 E. Heilserum i. v., außerdem Chloralhydrat 30,0 als Klysma. Nachts 2 mal Luminal i. m. Urin: E.: Trbg. Z.: — Ugen.: — Sed.: Bakt. +, reichlich Leukocyten.

9. 7. 30 — Leichte Besserung der Schmerzen in der Rückenmuskulatur. 12500 E. i.m., abends Chloralhydrat-Klysma 30,0.

10. 7. 30 — Krämpfe sind bis jetzt noch nie aufgetreten. Kieferklemme weniger stark. Spannung der Bauchdecken etwas stärker. Bisher Chl.-Klysma nachts.

12. 7. 30 — 12500 T.-Serum i.v. Befinden ziemlich unverändert.

13.—14. 7. 30 — dto. Chl.-Klysma.

15. 7. 30 — Leichtes Ziehen in der Hals- und Rückenmuskulatur, bekommt nachts 1,0 Luminal ohne Chl.-Klysma.

17. 7. 30 — Serumexanthem am Rücken. Temperatursteigerung auf 38,0. Pulmo o. B. I. v. Injektionen von T. A. werden fortgesetzt. Nachts M. 0,02. Abends 7^{00} bekommt Pat. im Anschluß an eine i.v. Injektion von Tetanusheilserum einen Krampfanfall. Spannung der Muskulatur besonders im Rücken sehr stark. Atemnot. Pat. will sich aus Lufthunger aufrichten. Sauerstoff hilft nicht. Dagegen beruhigt sich Pat. auf 0,02 M. Hat die ganze Nacht Ruhe.

18. 7. 30 — Temp. im Ansteigen begriffen. Befinden gut, Exanthem noch vorhanden. Spannung der Muskulatur hat nachgelassen.

7^{30} bekommt Pat. während der i. v. Injektion von Heilserum wieder einen Anfall, kein Kollaps. Pat. wird nur erschreckend blaß und bekommt sehr schmerzhafte Muskelkrämpfe. 12500 E. sind bereits gegeben. 0,02 M. wird verabreicht.

8^{25} wird Avertin 7,0 in 3% Lösung rektal gegeben. Die Schmerzen und die Muskelspannung haben inzwischen nachgelassen, doch ist sie noch nicht vorüber.

8^{35} tritt Schlaf ein. Es wird nun eine weitere Dosis von 12500 A.E. gegeben, also im ganzen 25000 E. an diesem Tage. Dabei bekommt Pat. wieder einen leichten Krampfanfall, der aber rasch verebbt, aber den ruhigen Schlaf nicht stört.
In den weiteren Stunden tritt verschiedentlich Trismus und leichtes Muskelzucken auf, doch schläft Pat. ruhig weiter.

19. 7. 30 — Der tiefe Schlaf dauert bis 3^{25} morgens. Pat. ist wach und völlig klar, verfällt aber wieder in Schlaf.
Morgens bei der Visite klagt er über leichtes Kopfweh. Fühlt sich sonst frisch und gut. Spürt von einer Muskelspannung fast nichts. Abends setzt wieder leichtes Ziehen besonders in der Mundbodenmuskulatur ein, auch nachts wieder stärker vorhanden. Auf M. tritt ruhiger Schlaf ein.

20. 7. 30 — Klagt auch heute wieder über starke Muskelspannung. Leib sehr gespannt. Hals- und Mundbodenmuskulatur weicher. Serumexanthem am ganzen Körper. Am Nachmittag 0,02 M., da Pat. sehr unruhig ist.

20^{00} Avertinnarkose 7,0 gr. in 3% Lösung. Es tritt bald

Schlaf ein. Pat. ist ruhig, zuerst war Pat. trotz Narkose noch sehr erregt. Wirkung bis 2^{00} morgens. Pat. wird wieder unruhig. In Narkose 25000 A.E.i.v.

21. 7. 30 Puls vom 8.—17. zwischen 50—60. Vom 18.—21. langsames Ansteigen auf 80. Temp. ist über Nacht auf 39,5 angestiegen. Ueber dem rechten Unterlappen ist eine Schallverkürzung mit R.G. festzustellen. Beginnende Unterlappenpneumonie. Brustwickel. 3 mal täglich 20 Tropfen Cardiazol.

23. 7. 30 Pat. hatte am 22. 7. nur noch geringe kurz dauernde Krampfanfälle im Bereich der l. Oberschenkelmuskulatur und im Kreuz. In der Nacht vom 22.—23. 7. war Pat. unruhig und hat einen stärkeren Anfall. Urin: E.: Trbg. Z.: —, Ugen: — Sed. Erythr. +, Leukocyten +, Epithelien. Bis 24. 7. täglich 3 mal 20 Tropfen Cardiazol. Temp. 37,8.

24.—26. 7. 30 25 ccm. Chl. täglich.

30. 7. 30 J.V. Injektion von 12000 T.A.E. M.-Spritze. Wenige ganz leichte schüttelnde Krämpfe in größeren Abständen belästigen Pat. noch. Temp. 38,0. Puls 80.

3. 8. 30 Zunehmende Besserung. Pat. beginnt aufzustehen, was ihm gut bekommt. Appetit gut.

11. 8. 30 Allgemeinbefinden gut.

18. 8. 30 Geheilt mit 4 Wochen Schonung entlassen.

Die Avertineinläufe haben trotz einer vorübergehenden Erregung des Kranken kurz nach der zweiten Narkose jedesmal einen sofortigen Schlaf herbeigeführt, und eine beruhigende Wirkung auf den Kranken ausgeübt. Die Muskulatur besonders des Rückens und Mundbodens war während der Narkose deutlich entspannt, es traten nur noch leichte Zuckungen auf. Leider konnte in diesem Fall der Vorteil, den die Avertinnarkose in ähnlichen Fällen bietet, nämlich die sonst ohne Schwierigkeiten durchzuführende Verabreichung von Tetanusantitoxin nicht ausgewertet werden. Aber auch ohne Einfluß der Avertinnarkose reagiert Patient 2 mal auf eine i. v. Injektion mit einem Krampfanfall. Durch die Avertineinläufe fühlte sich der Kranke subjektiv wesentlich gebessert. Von urticariaähnlichen Exanthemen durch hohe Serumgaben (im ganzen 137 000 Avertineinläufe) berichten bereits L ä w e n und G o e b e l. Die Antitoxingaben haben zweifellos einen günstigen Einfluß auf das Krankheitsbild ausgeübt. Eine Gewöhnung an das Avertin konnten wir nicht beobachten. Die Heilung des Falles dürfte wohl der exakten Behandlung mit der Avertinnarkose zugeschrieben werden.

Fall IV.

P. P., 65 Jahre, Gastwirt.

F. A.: o. B.

J e t z i g e E r k r a n k u n g: Stürzte am 29. 7. 30 beim Spazierengehen auf die rechte Hand. Begab sich sofort in ärztliche Behandlung. Riß sich dann am Pflaster auf. Am anderen Tage eiterte die Wunde schon. Am 4. 8. 30 bemerkte er beim Essen, daß er den Löffel nicht mehr ganz

in den Mund bringen konnte. Erhielt erst am 6. 8. 30 vom Arzt 3 Spritzen gegen Tetanus (12500 E.i.m.). Jetzt begann auch ein Krampfzustand am Rücken. Klagt über Atemnot. Keine Schmerzen, der Leib sei ganz fest, auch die Rückenmuskulatur.

Befund.

Pykniker. Seinem Alter entsprechend aussehend. Guter E.- und K.Z. Gewicht 89 Kg.
Mund kann nur etwa 2 cm geöffnet werden.
Lungen, Herz: o.B.
Leib: Wenig gespannte Muskulatur, kein Druckschmerz. B.D.R. erloschen.
Rücken: Opisthotonus.
Etrem: Die linke untere Etremität vor allem spastisch, schwer aktiv und passiv beweglich, aber auch rechts Spasmen.
N. S.: Keine spastischen Reflexe.
Sofort bei Aufnahme in die Klinik am 6. 8. 30 chir. Versorgung der Wunde

Verlauf.

7. 8. 30 Die Muskelspannung ist besonders in der Rücken-, Nacken- und Kaumuskulatur lokalisiert. Es besteht Trismus. Der Mund kann nur ganz wenig geöffnet werden. Am Vormittag tritt ein Muskelkrampf auf, der die Muskulatur des Rückens und die des Brustkorbs ergreift. Atmung dabei sehr erschwert. 0,02 M. bringen die Muskulatur zur Entspannung, danach 12500 E. Heilserum i. v. Nachts Chl.-Klysma, auf das Pat. Ruhe und zeitweise auch Schlaf bekommt. Temp. 37,5 Puls 85.

8. 8. 30 Der Trismus und der Krampf der Kaumuskulatur haben sich etwas gebessert, der Mund kann weiter geöffnet werden, es treten keine ausgesprochenen Muskelkrämpfe auf, sondern nur kleine, rasch vorübergehende Zuckungen in der Muskulatur des Rückens, des Nackens und fortschreitend in den unteren Extremitäten.
25000 E. Heilserum i. v. Abends 0,02 M. und Chl.-Klysma 2,0. Der Tag ist ruhig verlaufen, außer einigen Zuckungen traten keine Krämpfe auf. Temp. allerdings im Ansteigen begriffen, doch ergibt die Untersuchung der Lungen keinen Anhaltspunkt für einen sich vorbereitenden Prozeß.

9. 8. 30 B.D. 125/95. Temp. 38,8. Puls 80.
Seit dem ersten Anfall am ersten Tage sind keine Krämpfe mehr gefolgt. Die Muskelspannung der Hals- und Nackenmuskulatur hat sich nicht geändert, die Spannung beginnt nun auch auf die Bauchmuskeln überzugreifen. Opisthotonus sehr ausgesprochen. Pat. ist durch die häufiger auftretenden kleinen Muskelzuckungen, die die Schmerzen bereiten, etwas erregt. Er bekommt im Verlaufe des Tages 0,02 M. und 25000 E. Heilserum i. v. Nachts erhält er eine Avertin-Narkose mit 8,0 gr. Avertin. Die Wirkung der Narkose ist keine allzu nachhaltende, denn um 1^{30} ist er schon wieder wach. Sie war auch nicht sehr tief, sodaß noch M. hinzugegeben werden mußte.

10. 8. 30 Pat. ist heute ruhig, fühlt sich auch besser als an den Tagen zuvor. Temp. morgens 37,8, abends 38,3. Erhält wieder 25000 E. Heilserum i. v. Nacht verläuft ruhig ohne Klysma.

11. 8. 30 Pat. ist heute sehr unruhig, es treten sehr häufig und jetzt bei jedem Geräusch die schon erwähnten Muskelkontraktionen auf. Trismus hat sich wenig gebessert. Spannung im Rücken ist stärker geworden, die der Beine ist noch wie am Vortage.
25000 E. Heilserum i. v. Für die Nacht bekommt Pat. wieder eine A.-Narkose mit 8,0 gr. Avertin rektal und 0,02 M. subc. Temp. heute abend auf 39,7 angestiegen. Pat. sehr unruhig. Die Behandlung der Wunde der Hand besteht in Entfernung aller Nähte und in Tamponade mit Jodoformgaze und Spülungen mit Wasserstoff.

12. 8. 30 Temp. morgens 40,6. Puls 100. Pat. hat die Rektalnarkose sehr schlecht vertragen. Die Atmung beginnt schon kurze Zeit nach dem Beginn der Narkose auszusetzen und nimmt allmählich den Typus der Cheyne-Stokes'schen Atmung an. Es wird sofort eine ausgiebige Darmspülung vorgenommen, jedoch erholt sich Pat. nicht mehr. Exitus 10^{00} vormittags unter den Symptomen der Atemzentrumslähmung.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen sehr schweren Tetanus bei einem 65 jährigen Mann mit einer Inkubationszeit von 6 Tagen. Inkubationszeit, Körperzustand und Alter spielen hier eine ausschlaggebende Rolle, um die Schwere der Infektion und den letalen Ausgang verstehen zu können. Die beiden Avertinnarkosen haben hier leider völlig versagt. Schlafdauer und Schlaftiefe waren in keiner Weise ausreichend und auch die Wirkung auf den Krampfzustand des Patienten waren nicht diejenige, welche man unter sonst gleichen Umständen von der Avertinnarkose zu erwarten pflegt, selbst dann nicht, als noch M. dazugegeben wurde. Patient ist dann kurze Zeit nach dem Beginn der letzten Avertinnarkose unter den Erscheinungen der Atemzentrumslähmung gestorben.

Fall V.

G. R. 29 Jahre, Chauffeur.
E. A.: o. B.
Jetzige Erkrankung: Am 18. 11. 31 trat sich Pat. einen Nagel im Geschäft durch den Schuh hindurch in die rechte Fußsohle. Die Wunde blutete kaum. Zu Hause wusch er sie aus und legte einen Verband an. Am 25. 11. 31 merkte Pat. zum ersten Mal ziehende Schmerzen in der Kaumuskulatur, merkte auch, daß er schlecht kauen konnte. Dieser Zustand wurde bis zum 28. 11. 31 so stark, daß er an diesem Tag den Arzt holen ließ. Doch hatte sich der Zustand des Pat. bis zum Eintreffen des Arztes wieder gebessert, eine Befragung des Arztes nach einer Verletzung verneinte damals der Patient.

Am 30. 11. 31, dem Tage der Aufnahme ins Krankenhaus, stellte der Arzt sofort einen Tetanus bei dem Pat. fest, erst jetzt konnte sich Pat. auf eingehendes Befragen auf die oben beschriebene Verletzung entsinnen.

Pat. geht zunächst auf der ersten medizinischen Klinik zu.

Befund.

Kleiner Pat. in mittelmäßigem E. und K.Z., Gew. 63 Kg.
Risus sardonicus.

Kopf: Nach hinten gebeugt, infolge extremer Kontraktion der Nackenmuskulatur. Kopf seitlich beweglich. Kiefersperre.
Hals: Nackensteifigkeit infolge Kontraktion der Muskulatur.
Lungen: Grenzen gehörig, verschieblich. L. hint. unt. bronchovesiculäres Atmen mit giemenden Geräuschen, sonst Bläschenatmen.
Herz: o. B.
Leib: Mittelmäßige Spannung der Bauchdeckenmuskulatur. Leber, Milz: o. B. Kein Druckschmerz des Leibes.
Wirbelsäule: Ausgeprägter Opisthotonus der unteren B. u. L.W.S. Schultergürtelmuskulatur ebenfalls krampfhaft kontrahiert.
Gliedmaßen: Streckkrampf der beiden unteren Extremitäten, die Muskulatur ist brettHart, besonders rechts. Die Arme frei beweglich, die Muskulatur fast nicht von krampfhaften Anfällen befallen. Auf der Ballenseite der rechten Fußsohle eine etwa stecknadelgroße, etwas verschmutzte, reaktionslose Wunde in der Hornhaut.
Reflexe: P.S.R. und A.S.R. sehr gesteigert. B.D.R.: — Babinski: —

Verlauf.

30. 11. 31 — Pat. bekommt sofort bei der Aufnahme 40 000 E.T.A.i.v. und nach Ablassung von 15 ccm Rückenmarksflüssigkeit 20000 E. intralumbal. Zur Beruhigung werden 20 ccm einer 10% Chloralhydrat-Lösung als Clysma gegeben. Gegen Abend klagt Pat. über sehr heftige Kopfschmerzen.
Abends Excision der Wunde auf der chir. Abteilung. Pat. erhält daselbst eine Avertinnarkose.

1. 12. 31 — Temp. morgens 37,8. Die Nacht war ruhig. Pat. bringt den Mund etwas weiter auf als gestern. Die Bauchdeckenspannung ist nicht mehr so stark, dagegen treten häufiger Streckkrämpfe im rechten Bein auf. Im bakt. Untersuchungsergebnis des entfernten Wundmaterials kulturell und im Tierversuch keine Tetanusbazillen nachzuweisen.
Pat. bekommt 50000 E. Antitoxin i. v., fortlaufend bei Bedarf Chloralhydrat als Clysma.

2. 12. 31 — Pat. konnte wieder die ganze Nacht Ruhe finden. Der Trismus der Kaumuskulatur hat sich verstärkt. Der Opisthotonus ist in keiner Weise verändert. Pat. nimmt flüssige Speisen zu sich.
20000 E. intralumbal und 40000 E. i. v.
Für die Nacht bekommt Pat. eine Pernoktoninjektion von 2,2 ccm.

3. 12. 31 — Pat. erklärt nachts ausgezeichnet geschlafen zu haben, fühlt sich besser und bringt auch den Mund wieder etwas weiter auf.
Abermals Pernoktoninjektion 2,2 ccm. Außerdem 20000 E. T. Antitoxin intralumbal.

4. 12. 31 — Guter Schlaf während der Nacht. Heute morgen Fieberanstieg auf 38,8. Erhält Pernokton 2,2 ccm.
Wird auf die chir. Abteilung verlegt.

Befund bei Uebernahme des Kranken:

Angedeuteter risus sardonicus. Die Zahnreihe kann etwa 1 cm geöffnet werden.
Starker Opisthotonus, Bauchdeckenspannung und Spasmen in den Beugern des Oberschenkels.
Obere Extremität vollkommen frei.

	Atmung gepreßt. Puls 80/Min., voll und regelm. 50000 E. Antitoxin i. v. 6,0 gr. Avertin. In Narkose Reinigung der Mundhöhle. Nacht verläuft ruhig. Pat. schläft tief, erwacht mehrfach, ist dann ansprechbar und schläft rasch wieder ein.
5. 12. 31	Pat. schläft noch am Morgen. Nach dem Erwachen ist der Trismus wesentlich geringer, sodaß er flüssige Nahrung zu sich nehmen kann. Sprache wesentlich deutlicher. Aeußert sich über sein Befinden sehr zufrieden. Auch die Bauchdeckenspannung hat nachgelassen. Gegen Abend Zunahme der Spasmen. 7,0 gr. Avertin. Reinigung der Mundhöhle.
6. 12. 31	Abends 7,0 gr. Avertin. Ruhige Nacht.
7. 12. 31	Mund kann etwas mehr geöffnet werden. Die Beine werden im Kniegelenk gebeugt. Pat. legt sich selbständig auf die Seite. Nimmt flüssige Nahrung zu sich. Abends Chloralhydrat und Magn. sulf.
8. 12. 31	Unverändert.
9. 12 31	Bauchdecken noch bretthart, Beine können bewegt werden. Nimmt selbständig Nahrung zu sich.
11. 12. 31	Mund kann fast ganz geöffnet werden. Mäßige Spannung der Rückenmuskulatur. Chloralhydrat.
14. 12. 31	Bauchdecken noch immer bretthart, sonst o. B.
16. 12. 31	Die Spannung der Bauchdecken ist wesentlicher geringer. Allgemeinzustand gut. Wunde an der Fußsohle geheilt.
19. 12. 31	Beginnt langsam aufzustehen.
21. 12. 31	Ist fast den ganzen Tag außer Bett.
23. 12. 31	Bestes Allgemeinbefinden.
28. 12. 31	Geheilt mit 4 Wochen Schonung entlassen.

Die Inkubationszeit dieses mittelschweren Falles eines Tetanus bei einem kräftigen 29jährigen Mann betrug 7 Tage, ein Gesichtspunkt, der von vornherein den Fall prognostisch günstig beurteilen ließ. Zum 1. Mal wurde neben Avertin auch Pernokton verabreicht. Ueber gute Erfolge mit Pernokton bei Tetanus berichten Gerbatsch, ferner Schamoni und Stohr. Auch bei unserem Patienten haben die Pernoktoninjektionen eine gute Wirkung gehabt. Auch das Avertin hat in diesem Fall wieder ausgezeichnete Dienste geleistet und stand in keiner Weise dem Pernokton in seiner Wirkung nach. Wir haben es stets gegen Abend verabreicht und dem Kranken dadurch eine ruhige Nacht verschafft. Der Schlaf war tief, trotz mehrfachen Erwachens, die Schlafdauer währte bis zum nächsten Morgen. Patient fühlte sich nach dem Erwachen aus der Narkose stets wohl. Wiederholungen der Narkose wurden gut vertragen. Vor allem haben wir es gleich anderen Autoren dankbar begrüßt, daß es auf diese Weise möglich war, eine ausreichende Ernährung des Kranken sowie eine entsprechende Mundpflege durchzuführen. Dadurch wurde der Gefahr der Pneumonie

und dem Erstickungstod vorgebeugt. Störungen irgendwelcher Art durch die Avertineinläufe haben wir nicht gesehen. Auch die i. v. Verabreichungen von Tetanusantitoxin (im Ganzen 180 000 Avertineinläufe) entfalteten eine ausgezeichnete Wirkung.

Fall VI.

St. M., 20 Jahre, Hufschmied.
F. A.: o. B.
Jetzige Erkrankung: Gibt an, er habe sich am 1. 5. 32 beim Fußballspielen einen Dorn in die Sohle des linken Fußes gestoßen, die Wunde habe etwas geeitert. Am 8. 5. 32 bemerkte er, daß er den Mund nicht mehr richtig öffnen konnte. Am 9. 5. 32 verspürte er Schmerzen im Kreuz und wurde am 10. 5. 32 ins Krankenhaus eingewiesen. Seit heute kann er den Kopf nicht mehr nach vorne beugen und sich im Bett nicht mehr aufrecht aufsetzen. Kann nur flüssige Speisen zu sich nehmen.

Befund.

20 jähriger junger Mann in gutem Allgemeinzustand. Gewicht 65,0 Kg. Die gesamte Muskulatur erscheint erheblich stärker gespannt als normal.
Der Kopf wird auch in liegender Stellung nach hinten gebeugt gehalten und kann weder aktiv noch passiv auf das Kinn gesenkt werden. Die Nackenmuskulatur ist stark gespannt. Bei dem Versuch die Beugung dennoch zu erzwingen, werden Schmerzen angegeben. Es besteht eine erhebliche Kieferklemme. Die beiden Zahnreihen können nur etwa 1 cm voneinander entfernt werden. Die Sprache ist dadurch sehr erschwert Die Gesichts- und bes. die Kaumuskulatur ist erheblich gespannt.
Lunge, Herz: o. B.
Der Leib zeigt eine deutliche Muskelspannung. Die Recti treten stark hervor.
Am Rücken ist die Längsmuskulatur sehr gespannt. Pat. liegt in Opisthotonusstellung im Bett. Beim Betasten der gespannten Muskeln werden neue Kontraktionen ausgelöst, die mit starken Schmerzen verbunden sind. Die Spannung dehnt sich auch auf die Schultermuskeln aus.
Die Extremitäten sind allseitig frei beweglich und zeigen keine wesentliche Spannung. Ueber dem linken Trochanter findet sich eine leichte, mit einer dünnen Blutkruste bedeckte Schürfwunde, die durch einen Anprall beim Fußballspielen entstanden sein soll aber nicht mit Erde in Berührung gekommen ist.
An der Ferse des linken Fußes eine etwa kirschkerngroße Verletzung, die schon fast verheilt ist und nur noch von einer kleinen Blutkruste bedeckt ist. Geringe Druckempfindlichkeit an dieser Stelle. Dornverletzung.
Reflexe: Bds. gesteigert.

Verlauf.

10. 5. 32 Pat., der zuerst auf der ersten medizin. Klinik zuging, erhielt daselbst bereits eine i. v. Injektion von 12500 E. Nach der Verlegung in die chir. Klinik werden nochmals 40000 E. i. v. gegeben und 50000 E. i. m.
Abends bekommt Pat. ein Clysma von 2,0/20,0 Chloralhydrat. Ist die ganze Nacht ruhig, hat keinen Anfall. Die Wunde an der linken Ferse wird revidiert. Dabei

findet sich einwandfrei eine geringe Menge Sand. Jodieren. Verband.

11. 5. 32 Am Morgen findet sich die Muskelspannung fast noch etwas verstärkt, die Kieferklemme ist nicht besser geworden. Keine Schluckbeschwerden. Auch die Spannung der Rückenmuskulatur hat sich gegenüber dem Vortag nicht gebessert.

Blutbild: Haemoglobin 92%, Erythr. 4.976, Leukoc. 17300, Stabkernige 6%, Segmentkernige 74%, Lymphocyten 4%, Monocyten 16%.

Am Vormittag bekommt Pat. einen rectalen Avertineinlauf von 0,1 gr. pro kg. Gewicht, durch den er in einen narkoseähnlichen Zustand versetzt wird, der bis etwa 17^{00} anhält. Er ist in diesem Zustand ansprechbar, entspannt seine Muskulatur, sodaß der Mund etwa 1 fingerbreit geöffnet werden kann. Kurz nachdem er seinen Einlauf erhalten hat und im Schlaf liegt, wird die Wunde an der linken Ferse, durch die die Infektion entstanden ist, kegelförmig excidiert und mit 12500 E. umspritzt.

Gleichzeitig werden unter Ablassen der gleichen Liquormenge 10 ccm Heilserum konc. mit 20000 E. intralumb., ferner 20 ccm Heilserum conc. mit 40000 E. i. v. und 100 ccm Heilserum mit 50000 E. intramuskulär verabreicht.

Im Excisionsmaterial keine Tetanusbazillen nachzuweisen, auch blieben die 4 Tierversuche negativ.

Am Abend erscheint die Muskelspannung besonders im Bereiche der Kaumuskulatur doch etwas gebessert. Temp. auf 40,2 angestiegen. Pat. ist noch nicht ganz von der Avertinwirkung befreit, hat Stuhl unter sich gelassen. Abends Chloralhydratclysma 2,0/20,0, das aber keine Wirkung hat. Um 22^{00} muß deshalb nochmals eine Avertinnarkose gegeben werden, die durch die Kumulation mit dem Chloralhydrat sofort wirkt. Pat. ist dann die ganze Nacht über ruhig.

12. 5. 32 Am Morgen ist Pat. wieder unruhig. Die Kieferklemme erscheint wieder etwas stärker als gestern, auch der Leib ist stark gespannt, dagegen hat die Spannung der Rückenmuskulatur etwas nachgelassen.

Pat. liegt immer noch im Halbschlaf, ist aber ansprechbar. Pat. ist gegen Mittag wieder unruhig, hat vor allem leichte Schluckbeschwerden und reagiert auf jedes lautere Geräusch und auf jede Berührung mit einer starken Kontraktion der Bauch- und Rückenmuskulatur. Er liegt in starker Opisthotonusstellung in Seitenlage.

Am Nachmittag hat sich der Zustand noch etwas verschlimmert, sodaß gegen 18^{00} neuerdings ein Avertineinlauf mit 6,5 gr. Avertin gemacht wird. Vor dem Einschlafen wird nach einigermaßen genügender Entspannung der Kaumuskulatur Ei mit Wein peroral verabreicht. Pat. ist dann auf den Einlauf ruhig, schläft, entspannt vollständig. Während dieser Narkose Verabreichung von 3 ccm Transpulmin i. m.

Um 22^{00} ist die Narkose außerordentlich tief, der Puls des Pat. ist auf 120/Min. gestiegen, klein. Es treten kleine Anfälle von Schluckbeschwerden auch in der Narkose auf und man beobachtet, daß der Schleim nicht mehr aus

dem Rachen entfernt werden kann. Pat. wird deshalb zur Erleichterung der Expektoration auf den Bauch gelegt, Campher und Coffein verabreicht und der Darm gespült. Daraufhin wird die Atmung freier. Er ist um 2^{00} wach, bekommt wieder Ei mit Wein und schläft dann die ganze Nacht durch. Bauchlage wird beibehalten.

13. 5. 32 Das Befinden hat sich heute wesentlich gebessert. Obwohl der Pat. nicht mehr unter dem Einfluß der Avertinnarkose steht, sind heute die sonst so gespannten Muskelpartien weich, die Kieferklemme hat sich erheblich gebessert. Auch das subjektive Befinden hat sich gehoben. Pat. nimmt reichlich Flüssigkeit zu sich und kann auch dünne Speisen in seinen Mund bringen. Hat keine Schluckbeschwerden mehr. Gegen Mittag erneute erhebliche Unruhe und deutliche Muskelspannung, sodaß um 12^{00} und um 17^{00} je 1 ccm M. gegeben werden muß. Daraufhin Beruhigung.

20^{00} Chloralhydrateinlauf 3,0 20,0. Schläft in Bauchlage bis etwa 23^{00}. Bekommt dann M. 0,02 und schläft weiter.

14. 5. 32 Schläft bis morgens 6^{00}. Wird um 9^{00} unruhig, bekommt 0,02 M., das aber nicht lange nachhält. Um 12^{00} ißt er Brei, den er trotz seiner Kieferklemme ganz gut hinunterbekommt. Die Unruhe aber besteht weiter fort, sodaß um 15^{00} bereits wieder eine Injektion von 0,02 M. notwendig wird.

19^{00} abermals Clysma von 2,0/20,0 Chloralhydrat, das aber nur kurze Zeit wirkt.

23^{00} muß ein Avertineinlauf von 0,08 gr./Kg. gegeben werden, der sofort wirkt und eine freie Atmung herbeiführt.

15. 5. 32 Pat. hat auf den Einlauf bis 3^{00} morgens geschlafen und wird nun etwas unruhig. Man bemerkt am Rumpf, im Gesicht und allen Gliedmaßen einen stark juckenden Ausschlag.
Um 9^{00} wird er stark unruhig, klagt über Kreuzschmerzen, die er auf schlechte Lage zurückführt. Erhält 0,02 M. Bekommt um 12^{00} flüssigen Brei und Suppe. Hat am Nachmittag keine Anfälle mehr, die bisher als leichte ruckartige Zusammenziehungen der Muskulatur aufgetreten waren. Bekommt um 22^{00} den üblichen Avertineinlauf, der bis um 2^{00} nachhält. Schläft bis 4^{00}.

16. 5. 32 22^{30} Avertin 0,1/Kg. Gewicht. Schwitzt nachts sehr stark.

17. 5. 32 Bekommt morgens 8^{30} Avertin 0,1/Kg. Gewicht und schläft bis etwa nachmittags um 2^{00}. Ist ruhig, entspannt gut und fühlt sich relativ wohl. Nimmt Nahrung zu sich. Am Abend wird er wieder unruhig, die Muskelzuckungen treten wieder stärker auf, sodaß 0,02 M. gegeben wird. Bleibt dann ruhig bis etwa 23^{00}. Um 23^{45} bekommt er die übliche Dosis Avertin 0,1/Kg. und schläft bis etwa 4^{30} morgens.

18. 5. 32 Pat. befindet sich noch immer im Halbschlaf, fühlt sich aber dabei relativ wohl. Die Spannung der Muskulatur hat nachgelassen, dagegen macht sich ein über den ganzen Körper ausgedehntes Serumexanthem bemerkbar, das sehr stark juckt und dem Pat. sehr lästig ist. Die Temp. ist schon

seit einigen Tagen abgefallen. Die Kieferklemme ist zeitenweise wesentlich gebessert. Es treten wieder gehäuft kleine Anfälle auf, sodaß neuerdings eine Avertinnarkose erforderlich wird. Beginn 13^{30}, schläft bis etwa 18^{00}. Ist bis etwa 23^{00} ruhig. Fängt dann an unruhig zu werden und bekommt wieder eine Avertinnarkose 0,1/Kg. Gewicht. Schläft bis gegen 4^{30}.

19. 5. 32 Klagt über Kreuzschmerzen. Exanthem im Gesicht wesentlich zurückgegangen. Am Körper noch vorhanden, macht aber nicht die Beschwerden des Vortages. Allgemeinbefinden gut, doch besteht auch jetzt noch eine starke Muskelspannung. Auch treten die Anfälle anscheinend etwas weniger auf. Die Ernährung des Pat. ist durch die geringere Muskelspannung wesentlich erleichtert worden. Er kann jetzt in genügenden Mengen Breinahrung zu sich nehmen.

20^{00} Abermals Avertinnarkose 0,1/Kg. Körpergewicht, die die ganze Nacht anhält.

20. 5. 32 Pat. ist tagsüber ruhig, hat nur hie und da Kreuzschmerzen, die jedoch nur in Form leichterer Muskelspasmen auftreten. Allgemeinbefinden hat sich wesentlich gehoben. Der Mund kann weiter geöffnet werden, das ursprünglich so gefürchtete Erschrecken hat aufgehört.

22^{00} Avertineinlauf 0,1/Kg. Gewicht, der bis etwa morgens 4^{00} nachhält und bei dem Pat. schläft.

21. 5. 32 Da die Muskelkontraktionen wieder stärker aufzutreten scheinen, Avertinnarkose in der gleichen Menge, die bis 15^{00} anhält. Dazwischen aber kurze Unterbrechung während deren Pat. wieder voll ansprechbar ist.
Am gleichen Abend ist eine weitere Avertinnarkose in der gleichen Menge erforderlich, da Pat. nicht zur Ruhe kommen kann. Diese Narkose hat aber keinerlei Wirkung, sodaß Pat. eine sehr unruhige Nacht verbringt und sich erst auf eine Injektion von 0,02 M. beruhigt.

22. 5. 32 Allgemeinbefinden erheblich gebessert. Mund kann weit geöffnet werden.
Auch am nächsten Tage hält diese Besserung an.

23. 5. 32 23^{00} bekommt Pat. neuerdings einen Avertineinlauf, der aber nicht genügend wirkt. Pat. ist vollständig wach, ruht aber doch anscheinend gut dabei aus.
Im Ganzen hat er jetzt 97,5 gr. Avertin in Form einer 3%igen Lösung erhalten.
In den nächsten Tagen und Wochen hebt sich das Allgemeinbefinden so wesentlich, daß von einer täglichen Berichterstattung abgesehen werden kann.
Am 14. 6. 32 geheilt entlassen.

In vorliegendem Fall handelt es sich um einen sehr schweren Tetanus bei einem 20jährigen jungen Mann mit einer Inkubationszeit von 7 Tagen. Das Krankheitsbild ist ein so schweres, daß Patient auf jedes Geräusch reagiert und die geringsten Berührungen der gespannten Muskeln neue schmerzhafte Kontraktionen auslösen. Patient hat auf die wiederholten Avertingaben ausgezeichnet reagiert. Schäden irgendwelcher Art, die auf das Avertin zurückzuführen

wären, sind nicht aufgetreten. Ferner konnten wir während der Narkose ohne jede Schmerzäußerung seitens des Patienten eine Lumbal-Punktion, alle übrigen Injektionen sowie eine operative Versorgung der Wunde vornehmen. Zuweilen wurden 2 Avertinnarkosen an einem Tag gemacht, ohne daß eine Kumulation der Wirkung eingetreten wäre. Morphium und Chloralhydrat haben bei alleiniger Verabreichung zuweilen versagt, sodaß erst die Kombination eines dieser Mittel mit der Avertinnarkose den entsprechenden Erfolg brachte. Auch war es durch die Avertineinläufe allein möglich den Kranken entsprechend zu ernähren. Wir glauben uns keiner Täuschung hinzugeben, wenn wir den endgültigen Erfolg hauptsächlich der exakten Behandlungsweise mit Avertin zuschreiben.

Fall VII.

H. M., 45 Jahre, Kraftwagenführer.
F. A.: o. B.
Jetzige Erkrankung: Pat. hat sich am 21. 5. 32 an einer Straßenkehrmaschine am Propeller dieser Maschine am kleinen Finger der linken Hand verletzt. Er begab sich in die Behandlung des Arztes und wurde von diesem bis zum 31. 5. 32 behandelt. Der Finger eiterte. Pat. bemerkte am selben Tage, daß er seinen Mund nicht mehr öffnen konnte und daß Schmerzen im Kreuz auftraten, die mit starken Muskelzusammenziehungen verbunden waren. Es wurde von dem behandelndem Arzt die Diagnose Tetanus gestellt, das Endglied des kleinen linken Fingers amputiert und dem Pat. gleich 15000 E. Tetanusheilserum sowie Luminal und Magnesiumsulfat verabreicht. Am 1. 6. 32 Einweisung in die Klinik.

Befund.

Bei dem Pat., der sich in gutem Ernährungszustand befindet, fällt vor allem der ausgesprochene Trismus und der Risus sardonicus auf. Der Kopf ist ins Kissen gebohrt. Die Muskelspannung des Rückens und des Bauches ist außerordentlich stark und beim Betasten der kontrahierten Muskeln werden sofort Krämpfe ausgelöst.

Pat. bringt den Mund nur etwa fingerbreit auf, klagt über starke Schluckbeschwerden.

Herz, Lungen: o. B.

Das Adomen läßt sich wegen der starken Bauchdeckenspannung nicht abtasten.

Die Muskulatur der unteren Extremitäten befindet sich in einem mäßigen Tonus.

Der Kleinfinger der linken Hand ist im Endgelenk amputiert, die Wunde offen. Neuer Verband.

Die Reflexe sind gesteigert, die der Bauchdecken erloschen.

Verlauf.

1. 6. 32 Der Zustand des Pat. drängt dazu durch Verabreichung von Narkoticis die Muskelspannung zu beheben. Es wird um 18^{00} eine Avertinnarkose (0,1/Kg. Gewicht) verabreicht. Die Wirkung ist gut. Der Pat. entspannt und

während dieser Zeit bekommt er an Tetanusheilserum 132500 E. i. v. und gleichzeitig 12500 E. i. m. durch Umspritzen des linken Kleinfingers und des Kleinfingerballens. Temp. am nachmittag 38,6, Puls 118/Min.

2. 6. 32 Verabreichung von 100000 E. Heilserum i. v., 80000 E. Heilserum i. m.

2. 6. 32 Von Morgens 7^{00} ab war Pat. stark unruhig und es traten starke Krämpfe auf. Um $^1/_2 9$ Uhr bekommt Pat. M.-Injektion 0,02 und etwas später Avertin 0,12/Kg. Gewicht. Die Steigerung erschien notwendig, weil die erste Avertinnarkose nicht genügend lang gewirkt hatte. Gleichzeitig erhält er Transpulmin 3,0 ccm. Schläft auf den Einlauf bis etwa 16^{30}. Temp. nachmittags 39,6. Dann treten wieder vereinzelte Krämpfe auf, die eine nochmalige Verabreichung einer gleichen Menge Avertins um 19^{30} notwendig machen. Dazwischen wird ein Nährclysma verabreicht. Die Narkose ist tief. Pat. entspannt vollständig, schläft bis etwa 22^{45}, wurde dann sehr unruhig, Krämpfe aber traten keine auf.

3. 6. 32 Morgentemperatur 38,8. Von 6 Uhr bis etwa 7 Uhr ruhig, dann aber traten Krämpfe auf. 9 Uhr vormittags 0,125 gr. Avertin/Kg. Gewicht. Sehr rasche Wirkung bis etwa 14^{00}. Dann wieder Krämpfe. Nährclystier. Bis 19^{00} ruhig. Transpulmin 3 ccm.
16^{30} Nährclysma 200 gr.
20^{15} Avertin 0,125 gr./Kg. Gewicht. Ruhig bis etwa 23^{30}, dann sehr unruhig, sodaß M. 0,02 verabreicht wird. Keine Krämpfe.

4. 6. 32 Am Vormittag um 10^{30} erhielt Pat. einen Avertineinlauf, dessen Wirkung bis nachmittags um 16 Uhr nachzuweisen war. Temp. nachmittags 39,4. Ist dann sehr kurzatmig, entspannt während der nachfolgenden Stunden vollkommen, ist von 21^{00} ab außerordentlich unruhig. Da der Puls sehr beschleunigt ist und auch das Allgemeinbefinden sehr bedrohlich erscheint, wird versucht, die Avertinnarkose mit 5,0 Coramin zu unterbrechen. Darauf reagiert Pat. in geringem Maße, wird aber nicht ansprechbar, kommt jedenfalls nicht so zu sich wie dies sonst bei der Unterbrechung der Narkose durch Coramin zu sein pflegt. Gleichzeitig wird Coffein gegeben.
Um eine bessere Durchlüftung der Lunge zu gewährleisten, wird Pat. in Bauchlage gebracht. Bei der Untersuchung der Lungen, die bei dieser Gelegenheit vorgenommen wird, werden über dem linken Unterlappen deutliches Bronchialatmen und zahlreiche klingende R.G. festgestellt (beginnende Bronchopneumonie).
Nachdem der Pat. ganz kurze Zeit in dieser Stellung gelegen hat, setzt plötzlich die Atmung aus und hört nach einigen Atemzügen ganz auf. Das Herz schlägt etwa 10 Min. weiter. Dann tritt der Tod ein.

Im Vorliegenden handelt es sich um einen sehr schweren Tetanus bei einem 45 jährigen Mann. Nur allein dadurch, daß man von vornherein das Avertin als Dauernarkoticum verwandte,

war es möglich, die dauernde Krampfbereitschaft zu beseitigen. Ja es mußte sogar die anfangs gegebene Dosis bei den folgenden Narkosen erhöht werden, da es sonst unmöglich gewesen wäre, eine auch nur wesentliche Besserung des enormen Krampfzustandes sowie eine ausreichende Schlafdauer und -tiefe herbeizuführen. Während der Narkosen wurden auch alle Injektionen ohne jede Schmerzäußerung durchgeführt. Wir sind der festen Ueberzeugung, daß die Prognose dieses so schweren Falles von vornherein als sehr ungünstig betrachtet werden mußte. Wir glauben nicht, daß wir eine zu übermäßige Dosierung des Avertins (im Ganzen 47,3 gr.) oder der Serumgaben (im Ganzen 340 000 E.) vorgenommen haben. Dieselben mußten in diesen Mengen und ständig wiederholt werden, um überhaupt das überaus schwere Krankheitsbild einigermaßen zu beeinflussen. Ferner wolle berücksichtigt werden, daß zu der an und für sich schweren Infektion gegen das Ende zu noch eine Pneumonie kam. Es wäre falsch anzunehmen, das Avertin in unserem Fall als Versager zu betrachten. Die eigentliche Todesursache war, wie die Obduktion ergab, eine Lungenembolie und nicht, wie man aus dem klinischen Verlauf hätte schließen müssen, eine plötzliche Lähmung des Atemzentrums.

Fall VIII.

Sch. G., 24 Jahre, Schreiner.
F. A.: o. B.
Jetzige Erkrankung: Vor 3 Tagen oberflächliche Verletzung bei der Arbeit am linken Daumen. Seit 1½ Stunden nach den Erzählungen des mitgekommenen Bruders heftige, krampfartige Zuckungen in der ganzen Muskulatur mit starker Unruhe.

Befund.

Der junge kräftige Pat. wird am 30. 9. 32 um 22 Uhr mit typischen tetanischen Krampfzuständen eingeliefert, die so hochgradig sind, daß ihn nur 3 Leute mit Mühe zu halten vermögen.

Stoßweise röchelnde Atmung bei halboffenem Mund. Trismus der Kaumuskulatur.

Innere Organe: o. B.

Brettharte Spannung des Leibes. Aufbäumen und Lordose der Wirbelsäule.

An der linken Daumenbeugeseite eine oberflächliche verklebte Schnittwunde.

Verlauf.

22^{00} Nach Darmspülung Avertin 6,6 gr. nach schätzungsweisem Gewicht von 110 Pfund. Keine Wirkung nach einer halben Stunde. Anscheinend Einlauf herausgepreßt.

22^{30} Noch einmal 7,2 gr. Avertin. Nach 10 Min. Aufhören der Krämpfe und Uebergehen in tiefen Schlaf. In der Narkose werden dann 20000 E. i. l., 40000 E. i. v. und 80000 E. i. m. von Tetanusheilserum injiciert.

1. 10. 32 9^{00} vormittags. Nach vollkommenem Abklingen des Krampfzustandes und gutem Schlaf während der Nacht setzt bei halb somnolentem Zustand erneuter Krampfzustand ein, der durch 7 gr. Avertin zum Schwinden gebracht wird. Narkose hält bis 16^{00} an.

2. 10. 32 5^{45} 7,0 gr. Avertin.
Temp. morgens 39,0. Puls 100/Min.
3 stündlich Campher und Coffein.
Lungenbefund: R. hint. unt. Schallverkürzung und großblasige R.G. Bekommt Transpulmin.

16^{00} Temp. 39,4. Puls 120.

22^{00} 4,0 gr. Avertin per Clysma.

3. 10. 32 Temp. morgens 39,0. Puls 140.
Lungenbefund: Wie am Tage zuvor.
Pat. war die ganze Nacht ziemlich unruhig und stöhnte des öfteren laut. Jedoch keine größeren Krampfanfälle mehr, nur leichte Zuckungen in der Muskulatur der Extremitäten.

23^{20} abermals 6,0 gr. Avertin per Clysma. Schläft sofort ein. Keine Krämpfe. Abwechselnd 3 stdl. Campher-Coffein Injektion. Die hochgradige Starre der Rückenmuskulatur, die anfangs bestand, hat sich gelöst.

4. 10. 32 Temp. morgens 39,9. Puls 138/Min.
Zustand unverändert. 3 stdl. Campher-Coffein. Schläft größtenteils tagsüber, stöhnt nur zeitweise laut auf. Die Temperatur ist nachmittags auf 40,5 angestiegen. 18^{30} wird auf Wunsch der Angehörigen eine Bluttransfusion (250 ccm) vorgenommen.

5. 10. 32 Pat. ist seit 3 Tagen nicht mehr zum Bewußtsein seines Zustandes gekommen. Gegen Morgen wird die Atmung stockend, der Puls sehr weich, kaum fühlbar und zählbar, bis 170/Min. Temp. auf 40,7 angestiegen.
Auf Wunsch der Angehörigen morgens 7 Uhr nach Hause entlassen.

Abermals ein sehr schwerer Fall von Tetanus mit einer Inkubationszeit von nur 3 Tagen. Wegen der Schwere der Infektion war es auch in vorliegendem Fall unbedingt erforderlich, das Avertin als Dauernarkoticum anzuwenden. Die Wirkung war mit Ausnahme der ersten Avertinnarkose stets eine rasche und langanhaltende, vor allem traten nie größere lebensbedrohliche Krämpfe auf. Wenn auch Patient in den letzten Tagen nicht mehr zum Bewußtsein seines Zustandes gekommen ist, so ist das in keiner Weise auf eine Ueberdosierung des Avertin zurückzuführen. Die Hoffnung den Patienten am Leben zu erhalten, war von Anfang an gering. Das Krankheitsbild war ein derart schweres, daß es kaum möglich gewesen wäre, dasselbe durch die Avertinnarkosen (im Ganzen 44,8 gr.) und hohe Antitoxingaben so zu beeinflussen, daß es zur Heilung gekommen wäre, selbst dann nicht, wenn eine Pneumonie nicht hinzugekommen wäre.

Fall IX.

H. J., 15 Jahre.

Von einer genauen Anamnese wird mit Rücksicht auf den schlechten Allgemeinzustand abgesehen. Auf telefonische Anfrage erfahren wir vom behandelndem Arzt, daß sich Pat. am 11. 7. 33 eine kleine eiternde Wunde an der rechten Ferse zugezogen habe und er erst am 17. 7. 33 zu dem Pat. gerufen worden sei, wo die typischen Symptome eines Tetanus bereits vorhanden gewesen seien. Er habe dann die sofortige Einweisung ins Krankenhaus veranlaßt, nachdem er zuvor dem Pat. noch 15000 E. Tetanusheilserum und 2 gr. Chloralhydrat per Clysma gegeben habe.

Am 18. 7. 33 Aufnahme in die Klinik.

Befund.

15 jähriger Junge in mäßigem E. und K.Z. Gewicht 23 Kilo. Eine genaue Untersuchung wird im Hinblick auf den schlechten Allgemeinzustand des Pat. nicht durchgeführt.

Muskulatur des ganzen Körpers steif und hart. Mund kann kaum zum Sprechen bewegt werden, jeder Versuch bereitet ihm offensichtlich Schmerzen. Risus sardonicus. Füße in Spitzfußstellung. Extremitäten in sämtlichen Gelenken gestreckt, kaum beweglich.

Temp. 36,8. Puls 80/Min.

Vor allem konnte bei genauester Inspektion keine Wunde wahrgenommen werden, die die Ursache für eine tetanische Infektion hätte abgeben können. Auch am rechten Bein fand sich nichts derartiges. Den einzigen Befund stellten einzelne Kratzwunden an beiden Unterschenkeln dar.

Verlauf.

18. 7. 33		Erhält sofort bei der Aufnahme 20000 E. Tetanusheilserum i. v. und Avertinnarkose 6,3 gr. Narkose wirkt rasch und tief. Es tritt eine fast völlige Entspannung der Muskulatur ein, auch die Muskelschmerzen lassen nach. Die Krämpfe sind in ihrer Zahl beschränkt. Ferner erhält Pat. 40000 E. Tetanusheilserum i. m.
	19^{00}	Lumbalpunktion: Ablassen von 10 ccm klaren Liquors. Anschließend i. l. Injektion von 20000 E. H.S. Schweißausbruch. Zeigt noch geringe motorische Unruhe. Schläft langsam ein. Im Liquor sowie im Tierversuch keine pathogenen Keime nachzuweisen.
	20^{15}	Gleiche Avertindosis rectal, da Pat. wieder ziemlich unruhig ist und die Krampfanfälle sich gehäuft haben. Bald nach dem Einlauf tiefer Schlaf. Nur geringe Muskelzuckungen. Fast völlige Entspannung der Muskulatur.
19. 7. 33	1^{00}	Wieder stärkere motorische Unruhe. Puls noch relativ gut.
	3^{00}	Nach abermalig notwendig gewordener Avertinnarkose wieder ruhiger und tiefer Schlaf bis zum nächsten Morgen.
	7^{00}	Temp. morgens 38,1, Puls 120/Min.
	9^{55}	Erneutes Auftreten sehr heftiger Krämpfe. Avertin 6,8 gr Lauthin hörbares Röcheln über der rechten Lunge, geringe Dämpfung (beginnende Pneumonie). Puls weich, klein, 125/Min. Starker Schweißausbruch.
	10^{00}	Wiederholung der Lumbalpunktion und der gleichen Injektionen Tetanusheilserum i. l., i. v., i. m., wie am Vorabend.

14^{30} Wieder zunehmende Unruhe.
15^{00} Avertin 6,8 gr. Beruhigende Wirkung. Puls sehr weich, kaum fühlbar, 100/Min., Temp. 39,8.
17^{00} Kurze frequente oberflächliche Atmung. Mund dauernd offen, schaumiges Sekret aus der Nase. Blasses Aussehen im Gesicht. Auf M.-Injektion Schlaf, keine Krämpfe mehr. Atmung 64/Min., Puls 124/Min.
1^{00} Erwacht, ist dauernd unruhig, schreit laut. Atmung etwas verlangsamt. Puls kaum mehr fühlbar. Schaum vor dem Mund.
3^{15} Exitus, ohne das Bewußtsein wieder erlangt zu haben.

Sehr schwerer Tetanus bei einem 15jährigen Jungen. Die Avertinnarkosen haben auf den Krampfzustand des Patienten gut gewirkt. Es erhebt sich aber trotzdem die Frage, ob nicht auch hier, wie Läwen in seinem 1928 beschriebenen Fall anzunehmen geneigt ist, das Avertin bei dem Kinde schließlich doch eine Schädigung des Herzens herbeigeführt hat. Wahrscheinlich hätte der schwere Infekt allein zum Exitus genügt. Vielleicht wäre es auch in diesem Fall, wie Buzello meint, ratsam gewesen, das Avertin nur nachts zu verabreichen, um die Herztätigkeit möglichst zu schonen und die Pneumoniegefahr zu vermeiden.

Zum Schlusse möchte ich noch einige Gesichtspunkte erwähnen, die zum vollen Verständnis des Krankheitsbildes des Tetanus ganz wesentlich beitragen.

Zunächst Einiges über Serumprophylaxe-, behandlung und Applikationsweise des Serums. Die prophylaktische Anwendung von Heilserum (entdeckt von Kitasato, weiterausgebaut von Behring und Nocard), die natürlich vor Ausbruch der klinischen Erscheinungen durchzuführen ist, ist von ausschlaggebender Bedeutung. Es sollen dabei sogar möglichst große Serummengen gegeben werden. Leichtere Infektionen können dadurch verhütet werden. Bei schweren Fällen kommt es hauptsächlich darauf an, durch rechtzeitige Serumeinspritzung den Beginn der Erkrankung hinauszuschieben oder ihren Verlauf zu mildern. Die Bedeutung des Serums liegt nicht in einer Heilwirkung den Krämpfen gegenüber, sondern dient nur zur Paralysierung weiterer Giftmengen.

Was nun die Art der Verabreichung des Serums bei dem ausgebrochenen Tetanus des Menschen betrifft, so wurden im Laufe der Zeiten verschiedene Methoden angewandt.

So die intracerebrale Serum-Injektion, angegeben von Roux und Borrell, die intraneurale Injektion, zuerst ausgeführt von Küster, weiterempfohlen von Anschütz, Kocher, Royers u. a. Die subdurale Injektion (Jakob, Hofmann, in neuerer Zeit Hartleib) dann die Injektion unter

die Dura des Gehirns von Montsarrat, die epidurale Injektion (von Apert und L'Hermitte 1904 eingeführt, später von Monarc angewandt. Methode nur vereinzelt benutzt) und die intraspinale Methode (Sicard, v. Leyden, Blumenthal).

Doch wurden alle diese Methoden wegen ihrer unzureichenden Wirkung früher oder später wieder verlassen. Die heutzutage am meisten verwandten Methoden sind folgende: Zunächst die subcutane Anwendung von Tetanusantitoxin. Dieselbe ist jedoch, wie Kreuter mit Recht betont, deshalb für die Therapie minderwertig, weil die Resorption des Serums eine zu langsame ist. Eine ausgezeichnete Wirkung entfaltet die intramuskuläre und die intravenöse Injektion. Besonders letztere, zuerst von Nocard, dann von v. Graff, Simon, Kirchmayr, Dreyfuß, Kreuter warm empfohlen, hat sich sehr eingebürgert. Dabei sollen sehr große Mengen injiciert werden (Friedemann, Dreyfuß, Kreuter, Lexer). Der Vorteil der intravenösen Seruminjektion besteht darin, daß das Antitoxin dabei am raschesten in den Kreislauf gebracht wird und dadurch sofort seine Wirkung entfalten kann. Ferner ist die intravenöse Injektion leicht ausführbar, kann beliebig oft wiederholt werden und ist für den Kranken relativ gefahr- und schmerzlos, was namentlich der lumbalen Injektion gegenüber hervorgehoben zu werden verdient. Eine ausgezeichnete Art besitzen wir ferner in der intralumbalen Anwendung des Serums (Permin). Dieselbe ist besonders in den ersten Tagen nach Ausbruch des Tetanus wertvoll.

In diesem Zusammenhange sei es mir erlaubt, kurz auf die Frage einzugehen, ob es überhaupt notwendig ist, bei einem ausgebrochenem Tetanus neben Verabreichung von anderen Mitteln, spez. Avertin auch eine Serumtherapie durchzuführen.

Kreuter, Dreyfuß, Wichmann, Nicoll und andere sind von der Serumtherapie des Tetanus überzeugt.

Läwen (abgesehen von ganz geringen M.-Gaben), Lindemann, Wolf, (abgesehen von einer einzelnen Narkophingabe), Momburg und Rotthaus haben versucht eine reine Avertinbehandlung durchzuführen.

Bromeis berichtet über 2 Fälle, die nur mit Avertin ohne Serumgaben behandelt wurden und geheilt werden konnten.

Buzello vertritt den Standpunkt, daß zu Beginn der Behandlung des ausgebrochenen Tetanus unbedingt Serum bei gleichzeitiger Avertinverabreichung gegeben werden müsse und verweist dabei auf die Resultate der Tierversuche Kaspar's.

Die Wirkung des Tetanusantitoxins beruht bekanntlich auf einer Neutralisierung des Toxins, welches es entgiftet.

Die Resultate der Serumtherapie sind von jeher sehr zweifelhaft gewesen. Kommt ein Fall mit Antitoxin zur Heilung, so erhebt sich stets die Frage, war er wirklich so schwer, daß er ohne Toxin gestorben wäre. Auch bedrohlich aussehende Fälle sind ja schließlich ohne Antitoxin zur Heilung gelangt. Die Antitoxindosen, die verabreicht werden müssen, sind von Fall zu Fall zu bestimmen. In den letzten Jahren hat man sich für sehr hohe Mengen eingesetzt, da man einen großen Teil der Erfolge gerade bei schwerem Tetanus auf die Ueberschwemmung des Körpers mit Antitoxin zurückführte. Wiedhopf u. a. geben bis zu 900 000 E.

Legen wir uns nun die Frage vor, wie heilt eigentlich ein Tetanus? Handelt es sich um kleine Wunden, so ist diese Frage leicht zu beantworten. Durch den operativen Eingriff am Infektionsherd wird die rein örtliche Infektion beseitigt. Symptom. Behandlung und sachgemäße Pflege sind dann weiterhin erforderlich, um dem Kranken — unter Berücksichtigung der kurzen Zwischenzeit — über jene Zeitspanne hinwegzuhelfen, die der Körper braucht, um das im Nervensystem verankerte Gift abzubauen. Wie das vor sich geht, wissen wir nicht.

Nun kann es aber vorkommen, daß in Anbetracht der Wundverhältnisse durch die operative Behandlung der Infektionsherd an Ort und Stelle nicht völlig oder endgültig beseitigt wird. Dann muß der Körper, mindestens zu einem Restteil, allein zusehen, mit der örtlichen Infektion fertig zu werden. Der Zeitgewinn — Erhaltung des Lebens durch symptomatische Behandlung der Krämpfe — trägt hier ganz wesentlich zur Heilung bei.

Wie wird nun der Körper mit der Infektion fertig? Darüber ist wenig bekannt. Nach Seifert greift die Wundbehandlung allein die Infektion als solche an und ist durch nichts anderes zu ersetzen. Buzello und Sonntag äußern sich dahin, daß der Organismus des Tetanuskranken selbst die Infektion überwindet und bezwingt, nicht Serum oder symptomatische Behandlung. Eisler andrerseits weist auf die Möglichkeiten des eigentlichen Abwehr- und Heilungsvorgangs der Tetanusinfektion unter Berufung auf Agglutinine und andere typusspezifische Antikörper unbekannter Natur hin. Dagegen ließe sich die Tatsache der sog. recidivierenden Tetanuserkrankungen als Einwand anführen. Das Schrifttum (Buzello, Sonntag) versteht hierunter jedoch nur die erneute und Fortsetzung ein- und derselben Infektion.

Der Tod bei Tetanus ist ein Gehirntod oder ein toxischer Herztod, ohne daß Veränderungen an den Organen fest-

zustellen sind. Häufig führen auch Pneumonien den Tod herbei. Aschoff ist nicht so sehr vom toxischen Herztod überzeugt. Er neigt mehr der Ansicht zu, daß der Tod infolge einer zu starken Belastung der Zirkulation durch die Krämpfe eintritt, wofür auch die klinischen Beobachtungen sprechen.

Aus der vorliegenden Arbeit sowie aus allen Veröffentlichungen der letzten Jahre haben wir also gesehen, daß dem **Avertin** bei der symptomatischen Behandlung des Tetanus gegenüber anderen Narkoticis eine ausschlaggebende Bedeutung zuerkannt werden muß.

Meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Kreuter möchte ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für die Anregung zu dieser Arbeit und für die liebenswürdige Unterstützung bei der Abfassung derselben aussprechen.

Ferner sage ich Herrn Prof. Dr. Goetze für die liebenswürdige Uebernahme des Referates herzlichen Dank.

Literatur-Verzeichnis.

Bergmann v. u. Staehelin: Handbuch der inneren Medizin. 1. Teil. Infektionskrankheiten. 1925.

Bier: Der gegenwärtige Stand der Avertinnarkose. D.M.W. 1927/49.

Bromeis: Die Avertinbehandlung des Tetanus. Zbl. Chir. 1932/2.

Bromeis: Tetanus u. Avertin. Ref. M.m.W. 1931.

Buzello: Der Wundstarrkrampf beim Menschen. Neue deutsche Chir. 45

Buzello u. Drost: Ueber die symptomatische Behandlung des Tetanus mit Avertin. 1932. Bruns Beitr. Bd. 155.

Gerbatsch: Avertin u. Pernokton bei einem Tetanusfall. Zbl. Chir. 1931 9.

Goebel: Tetanusbehandlung mit Avertin. Zbl. Chir. 1928/40.

Graff v.: Experim. Beitr. zur Serumtherapie des Tetanus. Grenzgeb. Med. u. Chir. 25, 145 (1913).

Haas: Die Rectalnarkose mit E. 107. D.M.W. 1927/33.

Karg: Die Behandlung des Tetanus mit Curare. Arch. Klin. Chir. Bd. 29, 1883.

Kaspar: Tierversuche zur Behandlung des Tetanus mit Avertin. Bruns Beitr. 145, 313 (1928).

Knop: Avertin zur Behandlung des Tetanus. M.m.W. 1930/5.

Kreuter: Chir.-Kongreß 1927. Aussprache. Arch. klin. Chir. 148, 107 (1927). Umfrage Schwalbe: Ueber das Avertin D.m.W. 1928/14. Ueber einige praktische wichtige Gesichtspunkte in der Tetanusfrage. M.m.W. 1914/40. Bericht über 31 Tetanusfälle nach Kriegsverletzung einheitlich intraspinal u. intravenös mit Serum behandelt. M.m.W. 1914/46.

Läwen: Die symptom. Behandlung des Tetanus. Zbl. Chir. 1927/38 Weitere Erfahrungen über die symptomatische Behandlung des Tetanus mit Avertin. Zbl. Chir. 1928/4.

Lehrnbecher: Intrazisternale Serumbehandlung bei Tetanus. Zbl. Chir. 1929/15.

Loewe: Zur Behandlung des Wundstarrkrampfes mit Avertin. D. Ztschr. Chir. 235, 11 u. 12.

Lindemann: Zur Anwendung des Avertin beim Tetanus. Zbl. Chir. 1929/21.

Mandl: Zur Behandlung des allgemeinen Tetanus mit örtlichen Betäubungsmitteln. Bruns Beitr. klin. Chir. Bd. 138.

Melzner: Experim. Untersuchungen über die Behandlung des Tetanus in einer Kombination von Curarin u. Avertin. Dtsch. Z. Chir. 212, H. 5/6.

Momburg u. Rotthaus: Avertin bei Tetanus. D.m.W. 1929/28.

Permin: Experim. u. klin. Untersuchungen über die Pathogenese u. Therapie des Tetanus. Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. Bd. 27, 1914.

Sauerbruch: Berlin. Ges. f. Chir. Ausssprache. Zbl. Chir. 1929/28.
Schamonie: Avertin u. Pernoktonanwendung bei Tetanus, Zbl. Chir. 1930/23.
Seifert: Avertin u. spezifische Behandlung des Tetanus. Bruns Beitr., Bd. 156.
Stohr: Beitrag zur Behandlung des Tetanus mit Pernokton. M.m.W. 1930/45.
Strümpell-Seyfarth: Lehrbuch der spez. Pathologie u. Therapie der inneren Krankheiten. 1930.
Teichmann: Die Avertinnarkose bei Tetanus. M.m.W. 1932/4.
Wiedhopf: Die Behandlung des Tetanus mit großen intravenösen Heilserummengen. D. Ztschr. Chir. 232.
Wolf: Avertin bei Tetanus. Zbl. Chir. 1929/35.

Lebenslauf.

Als Sohn des Prosektors und ehem. Vorstandes des pathologischen Institutes des städt. Krankenhauses Nürnberg Dr. med. Ch. Thorel wurde ich am 17. 1. 1906 zu Nürnberg geboren. Nach 4jährigem Besuch der Volksschule, absolvierte ich 1925 das human. Gymnasium in Nürnberg. Meine vorklinischen Semester studierte ich in Freiburg/Br., München und Erlangen. In Erlangen legte ich 1927/28 meine ärztliche Vorprüfung ab. Die klinischen Semester verbrachte ich in Würzburg und Erlangen. Das medizinische Staatsexamen legte ich im August 1931 in Erlangen ab. Als Medizinalpraktikant war ich an der inneren und chir. Klinik sowie am pathol. Institut des städt. Krankenhauses Nürnberg tätig. Nach der Approbation war ich bis Februar 1933 Volontärarzt an der chir. Klinik des städt. Krankenhauses Nürnberg, dann bis September 1933 Assistenzarzt am pathol. Institut daselbst, im Oktober 1933 trat ich eine Volontärassistentenstelle an der chir.-gynaek. Abteilung des städt. Krankenhauses Brandenburg/Havel an.